

明 細 書

画面の動画質測定評価装置及び方法

<技術分野>

- 5 本発明は、評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて、画面の動画質を測定して評価することのできる画面の動画質測定評価装置及び方法に関するものである。

<背景技術>

- 10 液晶表示器 (LCD)、陰極線管表示器 (CRT)、プラズマ表示器 (PDP)、エレクトロルミネッセンス表示器 (EL) などの各表示器の画面に動画を表示して、その画面の動きを測定して、動画質を評価することが行われている。この評価方法の一つとして、カメラを眼球のように動画の動きに追従させて静止画として撮像し、その撮像された静止画像の鮮明度を評価する方法がある。特に LCD のように画像保持時間が長い表示器の場合は、画像のエッジの鮮明度が低下する。この鮮明度の低下を数値化して指標にする方法が画面の動画質評価方法である。
- 15

- 20 従来、回転可能なミラーと、このミラーを通して評価対象表示器の画面を撮影するカメラとを備え、動画ビデオ信号の同期信号を使ってミラーを回転制御して、静止画として撮影できるようにした動画質測定評価装置が知られている (特開 2001-54147 号公報)。

- 25 ところが、前記動画質測定評価装置は、動画ビデオ信号の同期信号に基づいて、ミラーの回転にトリガをかけるためのトリガ信号を作らなければならず、このトリガ信号を作成する信号作成回路の開発が必要となる。このため、開発に時間と費用がかかるので、もっと簡易にミラーの回転のきっかけを作ることのできる画面の動画質測定評価装置が望まれている。

そこで、本発明は、動画ビデオ信号と電気的な同期をとらなくても、簡単な構成で、画像センサの検出画面において、評価対象表示器の画面に表示される動画の動きに追従した画像が得られる画面の動画質測定評価装置及び方法を提供することを目的とする。

<発明の開示>

本発明の画面の動画質測定評価装置は、回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、前記制御部は、画面
5 に映された測定パターンが画面の所定位置を通過したことを画像センサの検出画面の輝度変化に基づき検知すれば、その検知時点において、測定パターンの動きに追従してミラーが回転開始するように、回転駆動部に回転駆動信号を出力するものである（請求項1）。

前記の構成によれば、画面に映された動画に含まれる測定パターンが、画面の所定位置を通過したことを、画像センサの検出画面の輝度変化に基づき
10 検知した時点で、制御部は、この検出信号に基づいて、回転駆動部に回転のきっかけを与えることができる。前記制御部は、ミラーが回転を始めた後は、ミラーがこの測定パターンの動きに追従して回転するように回転制御する。したがって、動画像信号と電気的な同期をとらなくても、画像センサの検出
15 画面において、測定パターンの動きにあわせた静止画像が得られる。

前記画像センサは、画面に映された測定パターンが動き出した後、複数回画面を撮影し、これらの複数回撮影した画像に基づいて、測定パターンが画面の所定位置を通過したかどうかを検知することができる（請求項2）。

前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる測定パターンの画像を観測し、その画像が静止するようなミラーの回転速度を決定するものであり、前記回転駆動部に出力される回転駆動信号には、前記決定された回転速度で回転することを指示する情報が含まれるものであってもよい（請求項3）。この構成によれば、実際にミラーの
20 回転中に測定パターンを撮影して、その画像を観測する。この画像は、ミラーが測定パターンの動きに完全に追従していれば静止する。したがって、そのときの画像が静止するミラーの回転速度を、最適な回転速度として決定することができる。その画像が静止するかどうかは、例えば画像の含まれるエッジが、複数回撮影するたびに同じ位置に現われるかどうかで判断すればよい。

前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる走査方向に沿った測定パターンのぼやけ幅を観測し、このぼやけ幅が最小になるミラーの回転速度を決定するものであり、前記回転駆動部に出力される回転駆動信号には、前記決定された回転速度で回転することを指示する情報が含まれるものであってもよい（請求項4）。この構成によれば、実際にミラーの回転中に測定パターンを撮影して、そのぼやけ幅を観測する。このぼやけ幅は、ミラーが測定パターンの動きに完全に追従していれば最小となる。したがって、そのときのぼやけ幅が最小になるミラーの回転速度を、最適な回転速度として決定することができる。

前記画像処理部は、最小になったぼやけ幅を用いて、画面の動画質を評価することが好ましい（請求項5）。最小になったぼやけ幅は、画面の動画質を表すパラメータとなる。したがって、このぼやけ幅を用いて、画面の動画質を評価することができる。

15 画像の静止を判断する方法や、ぼやけ幅を観測する方法以外にも、ミラーの回転速度を最適化する方法はある。前記制御部は、ミラーの固定中に画像センサの検出画面に現われる測定パターンの動きに基づいて測定パターンの移動速度を算出し、算出された測定パターンの移動速度に基づいてミラーの回転速度を決定してもよい（請求項6）。

20 本発明の画面の動画質測定評価装置は、回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる測定パターンの画像を観測し、その画像が静止するようなミラーの回転速度を決定し、この決定された回転速度でミラーを回転駆動するものである（請求項8）。この構成によれば、実際にミラーの回転中に測定パターンを撮影して、その画像を観測する。この画像は、ミラーが測定パターンの動きに完全に追従していれば静止する。したがって、そのときの画像が静止するミラーの回転速度

を、最適な回転速度として決定することができる。その画像が静止するどうかは、例えば画像の含まれるエッジが、複数回撮影するたびに同じ位置に現われるかどうかで判断すればよい。このように、画面の動画質測定評価装置の構造定数を知らなくても、ミラーの最適な回転速度を決定できる。

- 5 本発明の画面の動画質測定評価装置は、回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、
- 10 前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる走査方向に沿った測定パターンのぼやけ幅を観測し、このぼやけ幅が最小になるミラーの回転速度を決定し、この決定された回転速度でミラーを回転駆動するものである（請求項 9）。

- この構成によれば、実際にミラーの回転中に測定パターンを撮影して、そのぼやけ幅を観測する。このぼやけ幅は、ミラーが測定パターンの動きに完全
- 15 完全に追従していれば最小となる。したがって、そのときのぼやけ幅が最小になるミラーの回転速度を、最適な回転速度として決定し、ミラーがこの回転速度で回転するように回転制御する。このように、画面の動画質測定評価装置の構造定数を知らなくても、ミラーの最適な回転速度を決定できる。ミラーがこの回転速度で回転すれば、画像センサの検出画面において、測定パター
- 20 ンの動きにあわせた静止画像が得られる。

前記画像処理部は、最小になったぼやけ幅を用いて、画面の動画質を評価することが好ましい（請求項 10）。最小になったぼやけ幅は、画面の動画質を表すパラメータとなる。したがって、このぼやけ幅を用いて、画面の動画質を評価することができる。

- 25 本発明の画面の動画質測定評価方法は、評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する方法であって、画面の上で測定パターンを所定速度で移動させ、画像センサの視野を前記画面の上で移動させながら、測定パターンの画像を撮影し、測定パターンの像の位置が静止するような画像センサの視野の移動速度を決定し、この決

定された速度で撮影された測定パターンの画像に基づいて画面の動画質を評価する方法である（請求項 1 2）。この方法では、実際に画像センサの視野の移動中に、移動する測定パターンを撮影して、その画像を観測する。この画像は、画像センサの視野が測定パターンの動きに完全に追従していれば静止する。したがって、そのときの画像センサの視野の移動速度を、最適な移動速度として決定し、この決定された速度で撮影された測定パターンの静止画像に基づいて画面の動画質を評価することができる。その画像が静止するかどうかは、例えば画像の含まれるエッジが、複数回撮影するたびに同じ位置に現われるかどうかで判断すればよい。

- 10 本発明の画面の動画質測定評価方法は、評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する方法であって、画面の上で測定パターンを所定速度で移動させ、画像センサの視野を前記画面の上で移動させながら、測定パターンの画像を撮影し、撮影された測定パターンの画像に現われる走査方向に沿ったぼやけを観測し、このぼやけ
- 15 幅が最小になる画像センサの視野の移動速度を決定し、この決定された速度で撮影された測定パターンの画像に基づいて画面の動画質を評価する方法である（請求項 1 3）。この方法では、実際に画像センサの視野の移動中に、移動する測定パターンを撮影して、そのぼやけ幅を観測する。このぼやけ幅は、画像センサの視野が測定パターンの動きに完全に追従していれば最小となる。
- 20 したがって、そのときのぼやけ幅が最小になる画像センサの視野の移動速度を、最適な移動速度として決定し、この決定された速度で撮影された測定パターンの静止画像に基づいて画面の動画質を評価することができる。

- 本発明の画面の動画質測定評価装置は、回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、前記測定パターンは、
- 25 画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、前記制御部は、ミラーの固定中に撮影された測定パターンの、画像センサの検出画面中の動きに基づいて、測定パターンの移動速度を算出し、算出された測定パターンの移動速度に基づいてミラーの回転速度を決定し、この決定

された回転速度でミラーを回転駆動するものであってもよい（請求項 14）。この構成においても、測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くことを前提とすれば、ミラーの固定中に 1 つの測定パターンを撮影し、画像センサの検出画面中の動きに基づいて測定パターンの移動速度を算出し、算出された測定パターンの移動速度に基づいてミラーの最適な回転速度を決定し、ミラーがこの回転速度で回転するように回転制御する。したがって、画像センサの検出画面において、測定パターンの動きにあわせた静止画像が得られる。

5 本発明の画面の動画質測定評価方法は、評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する方法であって、画面の上で測定パターンを所定速度で移動させ、画像センサの視野を前記画面の上で固定して、測定パターンの画像を複数回撮影し、撮影された測定パターンの画像が、検出画面上で動く速度を観測し、この測定パターンの画像が検出画面上で動く速度に対応する、画像センサの視野の移動速度を算
10 出して決定し、この決定された速度で撮影された測定パターンの画像に基づいて画面の動画質を評価する方法である（請求項 16）。この決定された速度で撮影された測定パターンの静止画像に基づいて画面の動画質を評価することができる。

また、本発明は、「回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部」に代えて、回転可能なカメラと、カメラを回転駆動する回転駆動部とを備えていても、実現可能である（請求項 7、請求項 11、請求項 15）。軽いカメラであれば、少ない回転駆動力で、測定パターンの動きに合わせて回転させることができる。

25 以上のように本発明によれば、制御部は、回転駆動部に回転のきっかけを与え、ミラーが測定パターンの動きに追従して回転するように制御するので、動画像信号と電気的な同期をとらなくても、画像センサの検出画面において測定パターンの動きに追従した静止画像が得られる。したがって、簡単な構成で、画面の動画質を測定評価することができる。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明の実施の形態に係る画面の動画質測定評価装置の構成を示すブロック図である。

図2は、CCDカメラの検出面31と評価対象表示器の画面5との位置関係を示す図である。

- 5 図3は、測定パターンPが画面5上を等速度で移動しているときの、CCDカメラ3の検出面31に写った測定パターンPの動きを示す図である。

図4は、CCDカメラの露光量と時間の関係を示すグラフである。

図5は、測定パターンPの像が、CCDカメラ3の検出面31の中を移動する様子を示す図である。

- 10 図6は、ガルバノミラー2の回転時の、CCDカメラ検出面31で複数回検出される画像の輝度分布図である。(a)は回転速度が不適正な場合、(b)は回転速度が適正な場合を表す。

図7は、CCDカメラの露光量と時間の関係を示すグラフである。

- 15 図8は、ガルバノミラー2の回転時の、CCDカメラ検出面31で検出される画像の輝度分布図である。破線は回転速度が不適正な場合、実線は回転速度が適正な場合を表す。

図9は、測定パターンPの像が、CCDカメラ3の検出面31の中を移動する様子を示す図である。(a)は移動開始後初期の測定パターンPの像、

- 20 (b)はCCDカメラ3の検出面31の中央部あたりまで到達した測定パターンPの像を表す。

図10は、移動開始後初期の、CCDカメラ検出面31で検出される測定パターンPの画像の輝度分布図である。

図11は、移動開始後中期の、CCDカメラ検出面31で検出される測定パターンPの画像の輝度分布図である。

- 25 図12は、移動開始後初期の、CCDカメラ検出面31で検出される測定パターンPの画像の輝度分布図である。

図13は、移動開始後中期の、CCDカメラ検出面31で検出される測定パターンPの画像の輝度分布図である。

<発明を実施するための最良の形態>

以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

—測定装置の構成—

図1は、本発明の画面の動画質測定評価装置の構成を示すブロック図である。画面の動画質測定評価装置は、ガルバノミラー2と、ガルバノミラー2
5 を通して評価対象表示器の画面5を撮影するCCDカメラ3とを備えている。

ガルバノミラー2は、コイルに電流を流すことによって発生する磁界の中に、永久磁石を回転可能に配置し、その永久磁石の回転軸にミラーを装着したもので、スムーズで迅速なミラーの回転が可能である。

CCDカメラ3は、評価対象表示器の画面5の一部又は全部を撮像の視野
10 としている。CCDカメラ3と画面5との間には、ガルバノミラー2が存在して、ガルバノミラー2の回転に応じてCCDカメラ3の視野が画面5上を一次元方向（以下「走査方向」という）に動くことができる。コンピュータ制御部6から、ガルバノミラー駆動コントローラ7を通して、ガルバノミラー2に回転信号が送られる。CCDカメラ3で取得した画像信号は、画像取
15 り込みI/Oボード8を通してコンピュータ制御部6に取り込まれる。

なお、ガルバノミラー2とCCDカメラ3を別々に構成するのではなく、軽量デジタルカメラなどCCDカメラ自体を回転台に設置して、回転駆動モータで回転駆動してもよい。

コンピュータ制御部6から、画像信号発生器9に表示画面5を選択する表示コントロール信号が送られ、画像信号発生器9は、この表示コントロール
20 信号に基づいて、評価対象表示器に測定パターンPを動画表示するための画像信号（画像メモリ9aに格納されている）を供給する。さらにコンピュータ制御部6には、液晶モニタ10が接続される。

図2は、CCDカメラ3の検出面31と評価対象表示器の画面5との位置
25 関係を示す光路図である。画面5上のCCDカメラ3の視野33からの光線は、ガルバノミラー2で反射されて、CCDカメラ3のレンズに入射され、CCDカメラ3の検出面31で検出される。ガルバノミラー2の裏側に、CCDカメラ3の検出面31の鏡像32を破線で描いている。

評価対象表示器とガルバノミラー2との光路に沿った距離をLとする。評

価対象表示器とレンズまでの光路に沿った距離を a 、レンズから検出面 3 1 までの距離を b とする。レンズの焦点距離 f が既知であれば、式

$$1/f = 1/a + 1/b$$

を用いて、 a 、 b の関係を求めることができる。

- 5 評価対象表示器の画面 5 の走査方向の座標を X とする。CCD カメラ 3 の検出面 3 1 の走査方向の検出座標を Y とする。 X の原点 X_0 を評価対象表示器の画面中央にとり、 Y の原点 Y_0 を、 X_0 に対応する点にとる。 M を CCD カメラ 3 のレンズの倍率とすると、

$$X = -MY \quad (M > 0)$$

- 10 が成り立つ。倍率 M は、前記 a 、 b を使って、

$$M = b/a$$

で表される。

いまガルバノミラー 2 を角度 θ だけ回転すると、評価対象表示器の画面 5 上の対応位置はガルバノミラー 2 の回転軸を中心に角度 2θ ずれる。この角

- 15 度 2θ に対応する評価対象表示器の画面 5 の座標 X は、

$$X = L \tan 2\theta$$

である。この式を変形すると、

$$\theta = \arctan (X/L) / 2$$

となる。

- 20 前記式 $X = L \tan 2\theta$ を時間微分して、

$$v = 2L \omega \cos^2 (2\theta) \quad (a)$$

が導かれる。 v は視野 3 3 の画面上の移動速度であり、 ω はガルバノミラーの回転角速度である ($\omega = d\theta / dt$)。 θ が微小な角度であれば、 $\cos^2 (2\theta) \rightarrow 1$ とおけるので、上の式は、

- 25 $\omega = v / 2L \quad (b)$

となり、視野 3 3 の画面上の移動速度 v と、ガルバノミラーの回転角速度 ω は比例関係とみなせる。

ーガルバノミラーの回転制御ー

測定パターンが、画面 5 の走査方向 X に垂直なエッジであるとする。この

測定パターンが等速度で評価対象表示器の画面5上を+X方向に移動するものとする。エッジよりも先の+X方向の部分の輝度は高く、エッジよりも後の-X方向の部分の輝度は低いものとする。

図3は、測定パターンPが画面5上を等速度で移動しているときの、CCDカメラ3の検出面31に写った測定パターンPの動きを示す図である。縦軸に時間tをとり、横軸にX座標をとっている。時刻 $t_a \sim t_b$ では、ガルバノミラー2は固定されているものとし、時刻 $t_c \sim t_f$ では、ガルバノミラー2は回転している。

測定パターンPが動き出した後、ガルバノミラー2の固定中は、CCDカメラ3の露光時間を短く設定し、短い時間間隔で頻繁に撮影するものとする。CCDカメラ3の検出面31では、測定パターンPの動きに従って、測定パターンP（すなわちエッジ）の像が、撮影ごとに-Y方向に移動していく。

横方向の画素数は例えば1024あり、測定パターンPが1.4秒かかって、1024画素を通過するものとする。CCDカメラ3の露光時間を例えば1/20 secに設定し、0.1秒おきに頻繁に撮影するものとする。

図4は、このように頻繁に撮影する場合のCCDカメラ3の露光量と時間の関係を示すグラフである。

次に、ガルバノミラー2に回転のトリガを与えるタイミングの取り方を、図5を用いて説明する。図5は、測定パターンPの像が、CCDカメラ3の検出面31の中を、速度 v_p で移動する様子を示す図である。CCDカメラ3の検出面31の所定の位置には、-Y方向に沿って隣接した2つのゾーンA、Bがある。このようなゾーンA、Bの設定は、コンピュータ制御部6において行う。

コンピュータ制御部6は、測定パターンPがゾーンAをほぼ覆いつくしているがゾーンBに入っていない撮影時点（例えば図4の t_a とする）、及び測定パターンPがゾーンAを覆いつくし、引き続きゾーンBの一部に入った撮影時点（例えば図4の t_b とする）を検出する。具体的な検出方法は、ゾーンAにおける輝度の平均値が変化せず、かつ、ゾーンBにおける輝度の平均値が減少方向に変化した時点をとらえる。この時点（ t_b ）をガルバノミラー

2の回転のトリガタイミングとする。ゾーンA、Bは縦長に設定すると、画素数が増えるので、トリガタイミング検出精度はさらに向上する。

このようにCCDカメラ3の検出面31にゾーンを設けてトリガタイミングを検出することによって、測定パターンPが検出面31内の一定の位置に
5 来たときに、ガルバノミラー2に回転のきっかけを与えることができる。

ガルバノミラー2に回転のきっかけを与えた後は、ガルバノミラー2の回転角速度を最適値に設定する必要がある。ガルバノミラー2の回転角速度が適正であれば、測定パターンPの像がCCDカメラ3の検出面31の中で静止し比較的鮮鋭なエッジが出現するが、そうでない場合は測定パターンPの
10 像がCCDカメラ3の検出面31の中で露光中ふらふら移動し、エッジの像がぼやける。後者のぼやけは、評価対象表示器の動画質に基づいたものだけでなく、ガルバノミラー2の回転角速度と測定パターンPの移動速度の不一致に基づくものが含まれている。

ガルバノミラー2に回転のきっかけを与えた後の、CCDカメラ3の検出面31の中の、測定パターンPの像を、図6に示す。図6は、ガルバノミラー2が回転しているときの、CCDカメラ検出面31で検出される画像の輝度分布図である。図6の横軸は走査方向に並んだ画素、縦軸は輝度を表わす。輝度の最大値からある割合（例えば10%）下がった輝度を $I_{\max, th}$ とし、輝度の最小値からある割合（例えば10%）上がった輝度を $I_{\min, th}$ とする。

20 ガルバノミラー2の回転角速度が測定パターンPに完全に追従していれば、測定パターンPの像は、図6（b）に示すように、複数回撮影してもCCDカメラ3の検出面31の中で静止し、エッジが比較的鮮鋭に現われる。追従していなければ、測定パターンPの像は、図6（a）に示すように撮影のたびに、CCDカメラ3の検出面31の中で+Y方向又は-Y方向に動く。

25 ガルバノミラー2の回転角速度をいろいろ変えて撮影する。図6（a）に示すように、エッジの位置が撮影のたびに移動する場合、ガルバノミラー2の回転角速度は適正でないといえる。図6（b）に示すように、エッジの位置が固定されたときのガルバノミラー2の回転角速度を、最適な速度として決定する。そのときのガルバノミラー2の回転角速度は、前記式(a)や式(b)

を用いて計算する必要がないので、測定装置の構造（前記 L や θ ）を正確に知らなくても、ガルバノミラー2の最適な回転角速度を決定することができる。

次にガルバノミラー2の回転角速度を決定する他の方法を説明する。この方法では、コンピュータ制御部6は、図7に示すように、ガルバノミラー2に回転のトリガを与えた後に、ガルバノミラー2の回転中、CCDカメラ3の露光を一定時間 t' にわたって開け放しにする。なお、前記CCDカメラ3の露光を開ける「一定時間」とは、画面5の動画質測定評価が精度よく行えるような時間に設定すればよい。露光は「一定時間」にわたって常に開けておいてもよく、この間に複数回シャッタを開閉してもよい。

図8は、CCDカメラ3の露光を一定時間 t' にわたって開けたときに、CCDカメラ検出面31で検出される画像の輝度分布図である。図8の横軸は走査方向に並んだ画素、縦軸は輝度を表わす。輝度の最大値からある割合（例えば10%）下がった輝度 $I_{\max, th}$ と、輝度の最小値からある割合（例えば10%）上がった輝度 $I_{\min, th}$ との間の画素数を「ぼやけ幅BEW」(Blurred Edge Width)という（図8では“B”, “B0”で示している）。

ガルバノミラー2の回転角速度が測定パターンPに完全に追従していれば、測定パターンPの像は、CCDカメラ3の検出面31の中で静止し、エッジが比較的鮮鋭に現われる。追従していなければ、測定パターンPの像は、CCDカメラ3の検出面31の中で+Y方向又は-Y方向に動くので、エッジの像はぼやける。

図8において、破線は、ガルバノミラー2の回転角速度 ω が適正でないときの輝度分布を表し、このときのぼやけ幅を“B”で示す。実線は、ガルバノミラー2の回転角速度 ω が適正なときの最も鮮鋭な輝度分布を表し、このときぼやけ幅は最小になる。この最小のぼやけ幅を“B0”で示す。

ガルバノミラー2の回転角速度 ω をいろいろ変えていって、このような最小のぼやけ幅B0が実現されるときにガルバノミラー2の回転角速度を、ガルバノミラー2の最適な回転角速度 ω として決定することができる。この方法においても、ガルバノミラー2の最適な回転角速度 ω を、前記式(a)や式

(b) を用いて計算する必要がないので、測定装置の構造（前記 L や θ ）を正確に知らなくても、ガルバノミラー2の最適な回転角速度 ω を決定することができる。

- 5 なお、前記最小のぼやけ幅 B_0 には、レンズなど光学系のぼやけ幅 B' も含まれているので、ガルバノミラー2を固定して静止した測定パターンPを撮影して、レンズなど光学系のぼやけ幅 B' を求め、前記ぼやけ幅 B_0 から引き算して正味のぼやけ幅 B_0 としておくことが望ましい。

- 10 測定パターンPの移動速度 v_p を複数設定して、それぞれのケースについて、最小のぼやけ幅 B_0 を求めると、ぼやけ幅 B_0 は、測定パターンPの移動速度 v_p の関数となる。 v_p が速ければ、ぼやけ幅 B_0 は広くなり、 v_p が遅ければ、ぼやけ幅 B_0 は狭くなる。したがって、ぼやけ幅 B_0 を移動速度に対してプロットし、その傾き（単位は時間）を N_BEW と定義する。この移動速度で正規化された BEW 、つまり N_BEW は、表示器の応答時間（Response Time）に相当することが知られており、 N_BEW を使って表示器
- 15 の動画質評価が行える。

次に、今まで述べた方法以外に、ミラーの回転速度を最適化する方法を説明する。

- 20 この方法によれば、コンピュータ制御部6は、ガルバノミラー2を固定して、CCDカメラ3の露光時間を短く設定し、短い時間間隔で頻繁に撮影する。CCDカメラ3の検出面31では、測定パターンPの動きに従って、測定パターンP（すなわちエッジ）の像が、撮影ごとに $-Y$ 方向に移動していく。

- 25 横方向の画素数は例えば1024あり、測定パターンPが1.4秒かかって、1024画素を通過するとする。CCDカメラ3の露光時間を例えば $1/20$ secに設定し、0.1秒おきに頻繁に撮影するものとする。

複数の撮影回数を N （ $N=1, 2, 3, \dots, 14$ ）で表す。図9（a）は測定パターンPが動き始めたとき、例えば $N=1$ （1回目）の撮影、図9（b）は測定パターンPのエッジが画面中央にきた時、例えば $N=7$ （7回目）の撮影を表す。

図10～図13は、CCDカメラ検出面31で検出される画像の輝度分布図である。図10～図13の横軸は走査方向に並んだ画素、縦軸は輝度（相対値）を表わす。グラフが不連続になっているのは、CCDカメラ検出面31の画素が離散的に配列されているからである。

- 5 図10は、 $N=1$ の撮影時点における輝度分布図である。輝度はCCDカメラ検出面31の左側の低画素数（約50）のところから立ち上がっている。高輝度の画素数をカウントすれば $M1$ であったとする。図11は、 $N=7$ の撮影時点における輝度分布図である。輝度はCCDカメラ検出面31の中央の中画素数（約550）のところから立ち上がっている。高輝度の画素数を
10 カウントすれば $M7$ であったとする。

これらの図に基づいて、高輝度画素数カウント値の差（ $M1-M7$ ）を算出し、画素ピッチをかけて、 $N=1$ から $N=7$ までの経過時間で割れば、測定パターンの、CCDカメラ検出面31上のスクロール速度を算出することができる。

- 15 また図12は、 $N=1$ の撮影時点における輝度分布図であるが、輝度の立ち上がりの境界部分を検出するため、しきい値を設定して、輝度がそのしきい値を超えた画素の位置 $S1$ を測定パターンのエッジとしている。図13は、 $N=7$ の撮影時点における輝度分布図であり、輝度の立ち上がりの境界部分を検出するため、しきい値を設定している。輝度がそのしきい値を超えた画
20 素の位置を $S7$ で示している。画素の位置の差（ $S7-S1$ ）に画素ピッチをかけて、 $N=1$ から $N=7$ までの経過時間で割れば、測定パターンの、CCDカメラ検出面31上のスクロール速度を算出することができる。

- 以上のようにして、測定パターンの、CCDカメラ検出面31上のスクロール速度を算出することができる。このスクロール速度は、前記（a）式や
25 （b）式の“ v ”に相当するので、前記（a）式や（b）式を用いて、これに対応するガルバノミラー2の回転角速度 ω を求めることができる。

以上に述べたように、本実施の形態では、画面5に映された動画に含まれる測定パターンPの検出信号に基づいて、測定パターンPの移動に追従したガルバノミラー2に回転角速度を決定し、ガルバノミラー2に回転のきっか

けを与えて、ガルバノミラー2がこの測定パターンPの動く速度に対応した角速度で回転するように制御することができる。したがって、動画像信号と電氣的な同期をとらなくても、画像センサの検出画面5において、動画の動きに完全に追従した画像が得られる。この画像に基づいて、画面5の動画質の5 評価をすることができる。

なお以上で、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の実施は、前記の形態に限定されるものではない。以上に述べた本発明において、測定パターンの動きは一次元的なものなので、CCDカメラ3の検出面に映される画像において、測定パターンの動く方向と垂直な方向には、情報が含まれていない。したがって、測定パターンの動きと垂直な方向に、CCDカメラ3の検出面の画素信号の和をとれば、各画素の信号のノイズ成分を低減させ、検出感度を向上させることができる。10

また、CCDカメラとして、カラーCCDカメラを用いると、各色ごとの画像を検出面に映すことができる。色ごとのN_BEWの違いを算出して色ずれが測定できる。なおカラーCCDカメラを用いなくても、モノクロCCDカメラと切り替え可能な複数の色フィルタとを使って測定すれば、カラーCCDカメラを用いたのと同じ効果が得られる。15

また、ガルバノミラーに代えて、ステッピングモータやサーボモータの回転軸にミラーを装着した構造を採用してもよい。また前述したように、ガルバノミラーとCCDカメラを別々に構成するのではなく、CCDカメラ自体を回転駆動モータで回転駆動してもよい。その他、本発明の範囲内で種々の変更を施すことが可能である。20

請 求 の 範 囲

【請求項 1】

評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動

5 画質を測定して評価する装置であって、

回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、

10 前記制御部は、画面に映された測定パターンが画面の所定位置を通過したことを画像センサの検出画面の輝度変化に基づき検知すれば、その検知時点において、測定パターンの動きに追従してミラーが回転開始するように、回転駆動部に回転駆動信号を出力するものであることを特徴とする画面の動画画質測定評価装置。

【請求項 2】

15 前記制御部は、画面に映された測定パターンが動き出した後、画像センサによって複数回画面を撮影し、これらの複数回撮影した画像に基づいて、測定パターンが画面の所定位置を通過したかどうかを検知するものであることを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画画質測定評価装置。

【請求項 3】

20 前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、

前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる測定パターンの画像を観測し、その画像が静止するようなミラーの回転速度を決定するものであり、

25 前記回転駆動部に出力される回転駆動信号には、前記決定された回転速度で回転することを指示する情報が含まれるものであることを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画画質測定評価装置。

【請求項 4】

前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同

一速度で動くものであり、

前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる走査方向に沿った測定パターンのぼやけ幅を観測し、このぼやけ幅が最小になるミラーの回転速度を決定するものであり、

- 5 前記回転駆動部に出力される回転駆動信号には、前記決定された回転速度で回転することを指示する情報が含まれるものであることを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質測定評価装置。

【請求項 5】

- 10 前記画像処理部は、最小になったぼやけ幅を用いて、画面の動画質を評価することを特徴とする請求項 4 記載の画面の動画質測定評価装置。

【請求項 6】

前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、

- 15 前記制御部は、ミラーの固定中に撮影された測定パターンの、画像センサの検出画面中の動きに基づいて測定パターンの移動速度を算出し、算出された測定パターンの移動速度に基づいてミラーの回転速度を決定するものであり、

- 20 前記回転駆動部に出力される回転駆動信号には、前記決定された回転速度で回転することを指示する情報が含まれるものであることを特徴とする請求項 1 記載の画面の動画質測定評価装置。

【請求項 7】

- 25 前記「回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部」に代えて、回転可能なカメラと、カメラを回転駆動する回転駆動部とを用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載の画面の動画質測定評価装置。

【請求項 8】

評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する装置であって、

回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラ

一を回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、

前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、

- 5 前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる測定パターンの画像を観測し、その画像が静止するようなミラーの回転速度を決定し、この決定された回転速度でミラーを回転駆動するものであることを特徴とする画面の動画質測定評価装置。

【請求項 9】

- 10 評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する装置であって、

回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、

- 15 前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、

前記制御部は、ミラーの回転中に画像センサの検出画面に現われる走査方向に沿った測定パターンのぼやけ幅を観測し、このぼやけ幅が最小になるミラーの回転速度を決定し、この決定された回転速度でミラーを回転駆動する

- 20 ものであることを特徴とする画面の動画質測定評価装置。

【請求項 10】

前記画像処理部は、最小になったぼやけ幅を用いて、画面の動画質を評価することを特徴とする請求項 9 記載の画面の動画質測定評価装置。

【請求項 11】

- 25 前記「回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部」に代えて、回転可能なカメラと、カメラを回転駆動する回転駆動部とを用いることを特徴とする請求項 8 から請求項 10 までのいずれかに記載の画面の動画質測定評価装置。

【請求項 12】

評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する方法であって、次の（１）、（２）の工程を含む画面の動画質測定評価方法

5 （１）画面の上で測定パターンを所定速度で移動させ、画像センサの視野を前記画面の上で移動させながら、測定パターンの画像を撮影する。

（２）測定パターンの像の位置が静止するような画像センサの視野の移動速度を決定し、この決定された速度で撮影された測定パターンの画像に基づいて画面の動画質を評価する。

【請求項 1 3】

10 評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する方法であって、次の（１）から（３）までの工程を含む画面の動画質測定評価方法

（１）画面の上で測定パターンを所定速度で移動させ、画像センサの視野を前記画面の上で移動させながら、測定パターンの画像を撮影する。

15 （２）撮影された測定パターンの画像に現われる走査方向に沿ったぼやけを観測する。

（３）このぼやけ幅が最小になる画像センサの視野の移動速度を決定し、この決定された速度で撮影された測定パターンの画像に基づいて画面の動画質を評価する。

20 【請求項 1 4】

評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する装置であって、

25 回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部と、回転駆動部に接続された制御部と、画像処理部とを備え、

前記測定パターンは、画面中に繰り返し現われて、それぞれ同一方向に同一速度で動くものであり、

前記制御部は、ミラーの固定中に撮影された測定パターンの、画像センサの検出画面中の動きに基づいて、測定パターンの移動速度を算出し、算出さ

れた測定パターンの移動速度に基づいてミラーの回転速度を決定し、この決定された回転速度でミラーを回転駆動するものであることを特徴とする画面の動画質測定評価装置。

【請求項 15】

- 5 前記「回転可能なミラーと、ミラーを通して画面を撮影する画像センサと、ミラーを回転駆動する回転駆動部」に代えて、回転可能なカメラと、カメラを回転駆動する回転駆動部とを用いることを特徴とする請求項 14 記載の画面の動画質測定評価装置。

【請求項 16】

- 10 評価対象表示器の画面に映された測定パターンの動きに基づいて画面の動画質を測定して評価する方法であって、次の（１）から（３）までの工程を含む画面の動画質測定評価方法

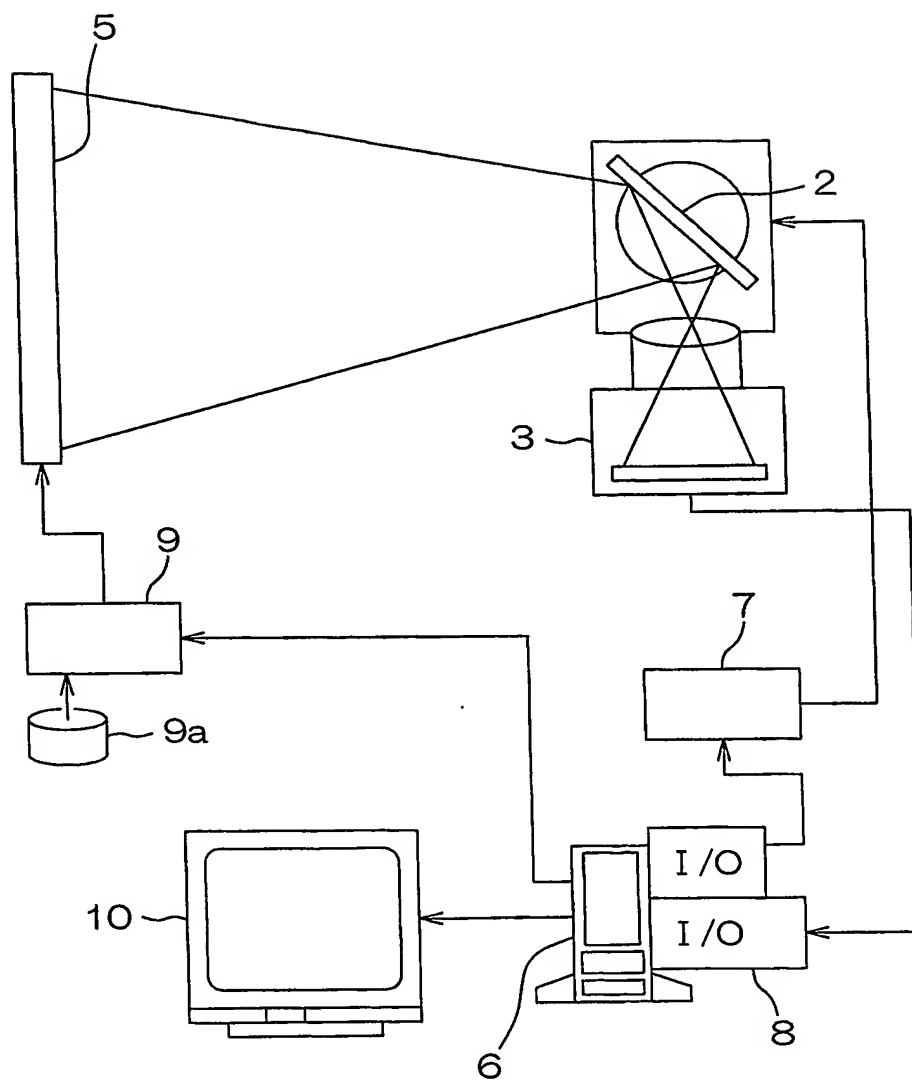
（１）画面の上で測定パターンを所定速度で移動させ、画像センサの視野を前記画面の上で固定して、測定パターンの画像を複数回撮影する。

- 15 （２）撮影された測定パターンの画像が、検出画面上で動く速度を観測する。

（３）この測定パターンの画像が検出画面上で動く速度に対応する、画像センサの視野の移動速度を算出して決定し、この決定された速度で撮影された測定パターンの画像に基づいて画面の動画質を評価する。

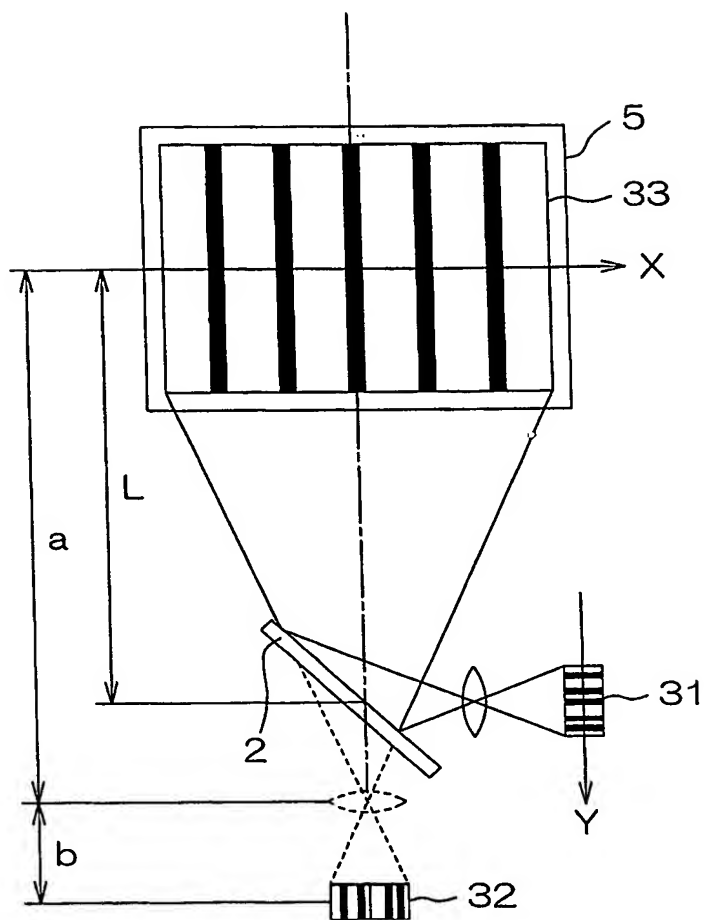
1/10

圖 1



2/10

图 2



3/10

図 3

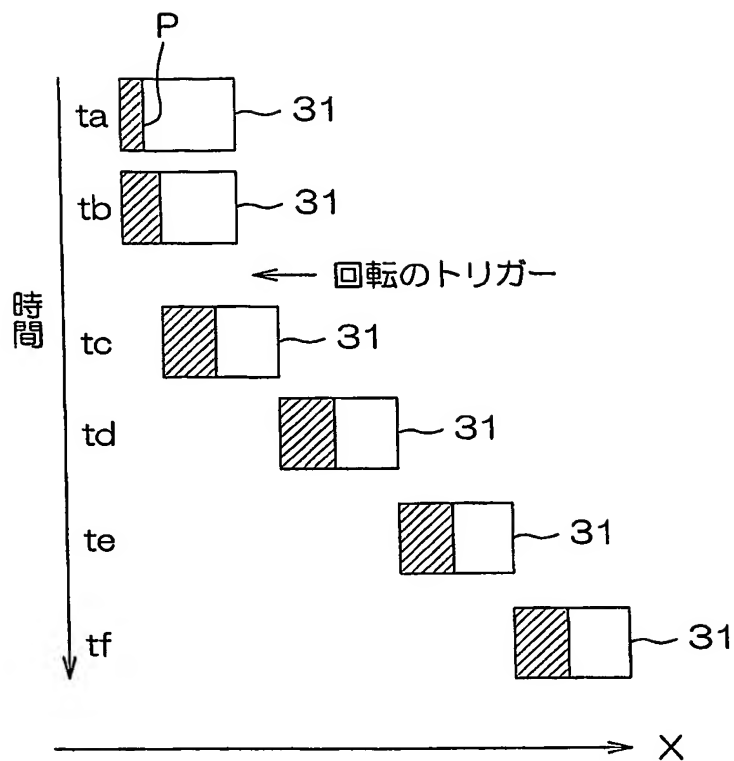
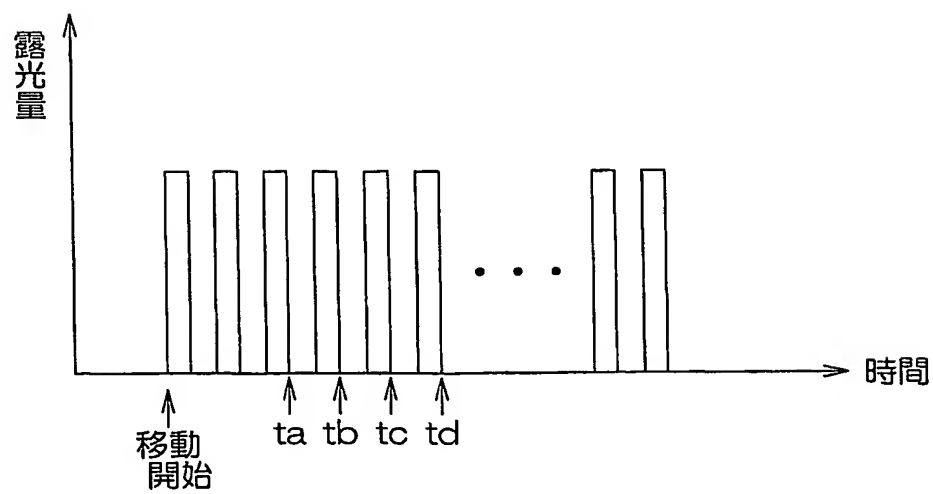


図 4



4/10

図 5

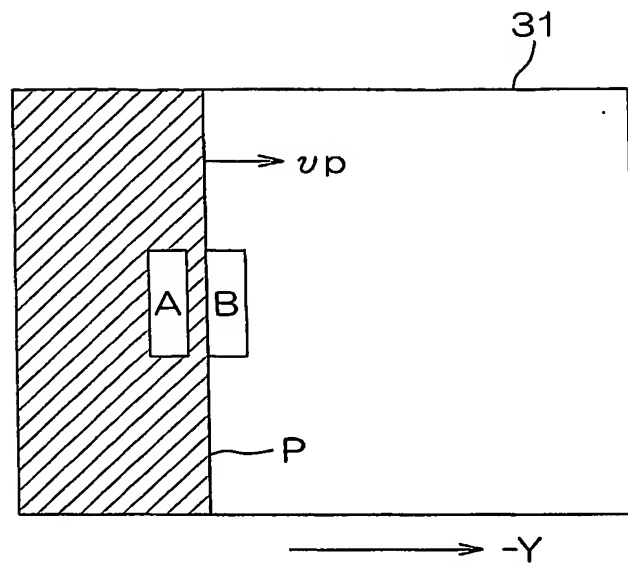
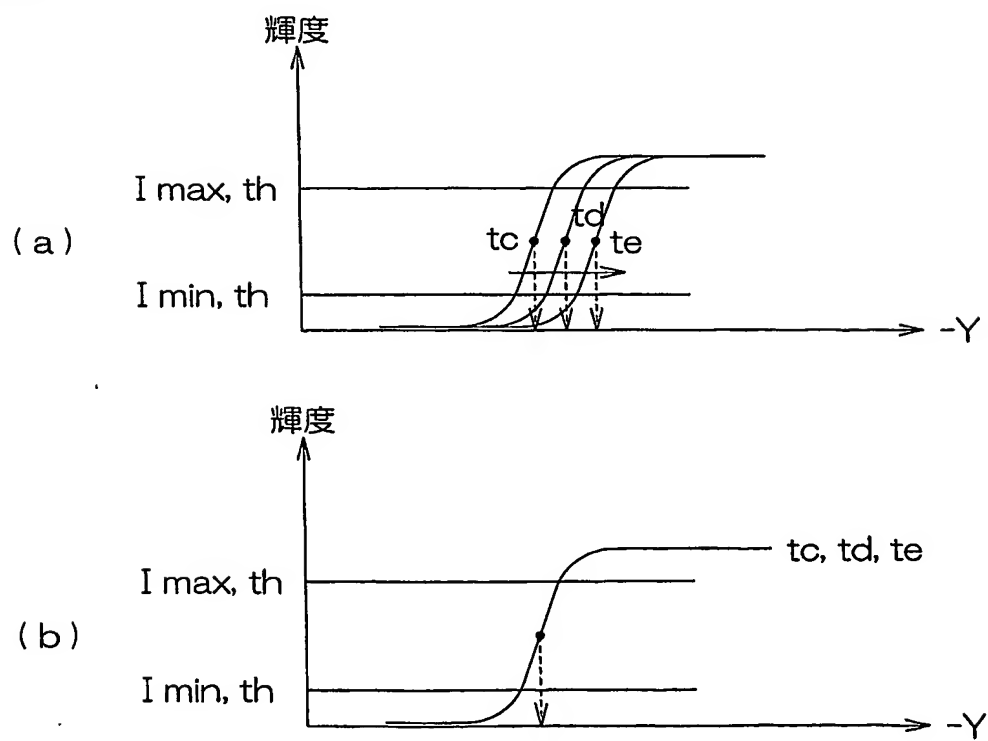


図 6



5/10

図 7

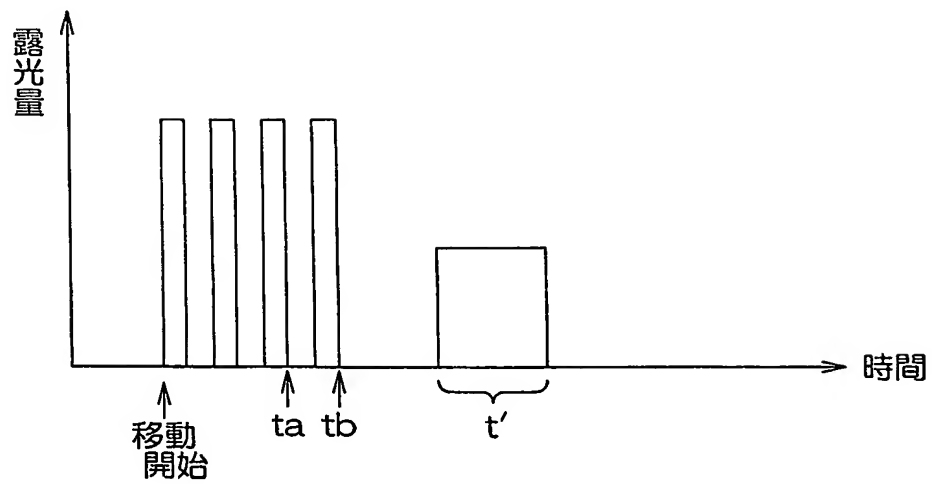
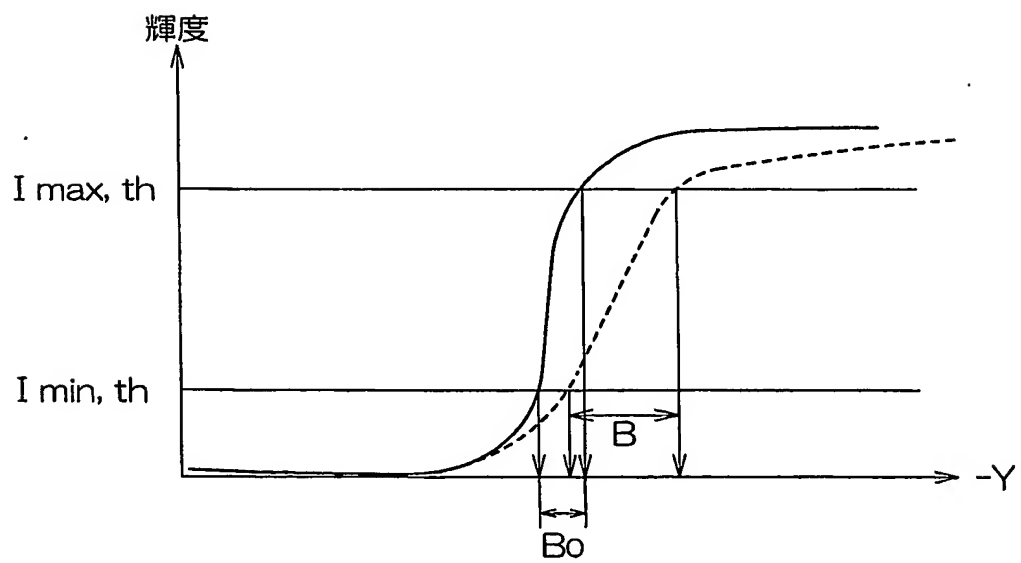
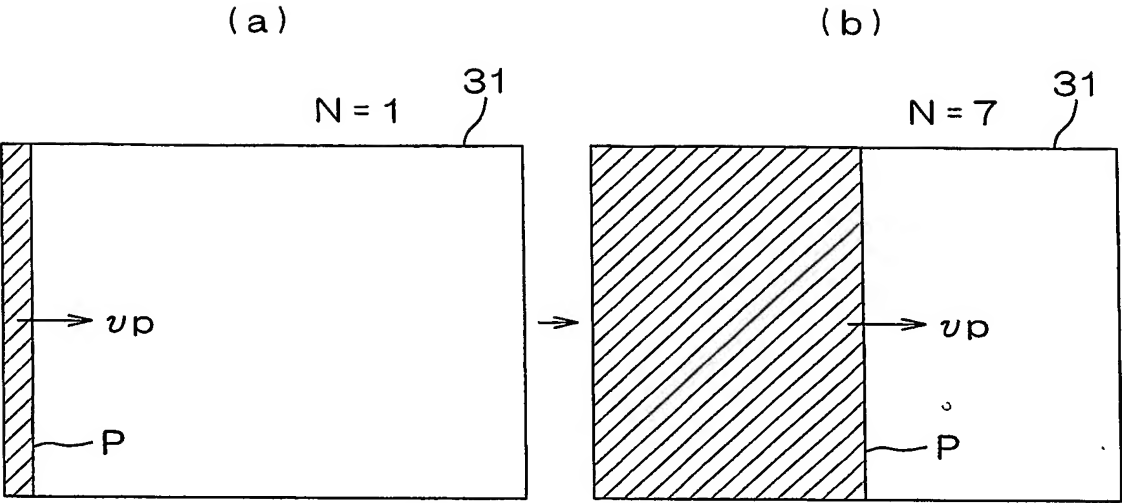


図 8



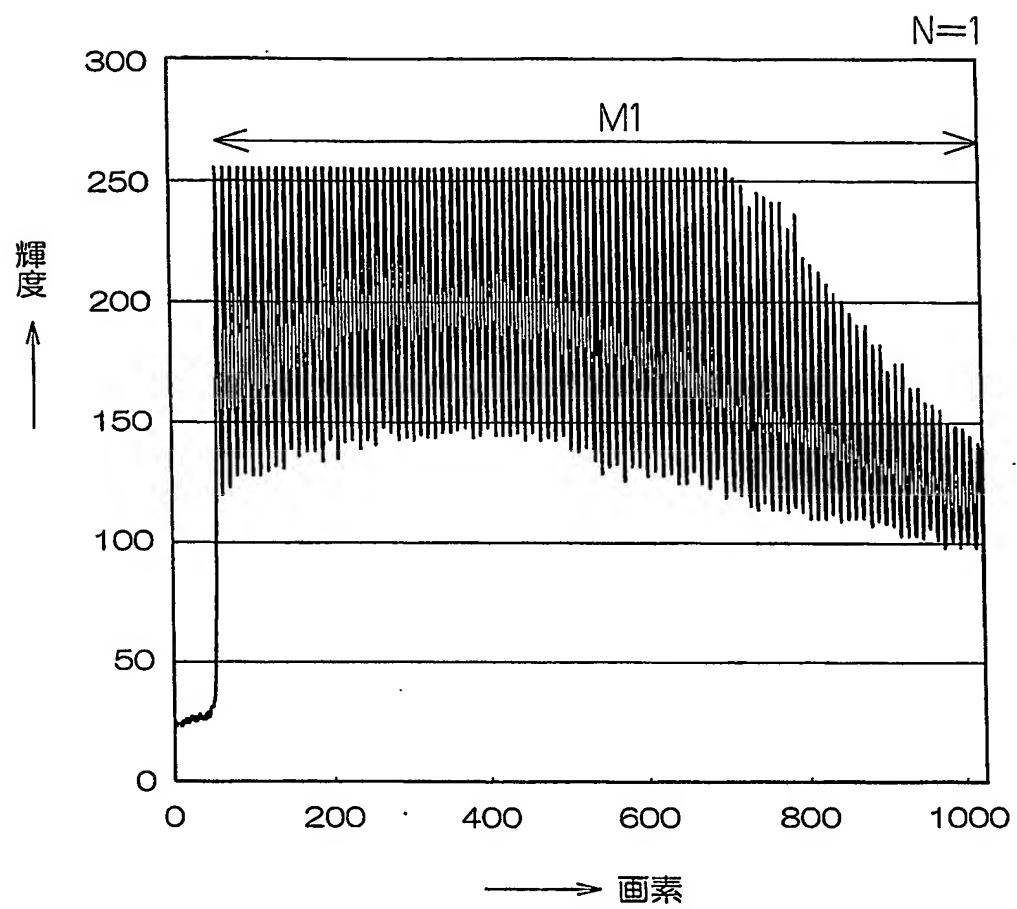
6/10

図 9



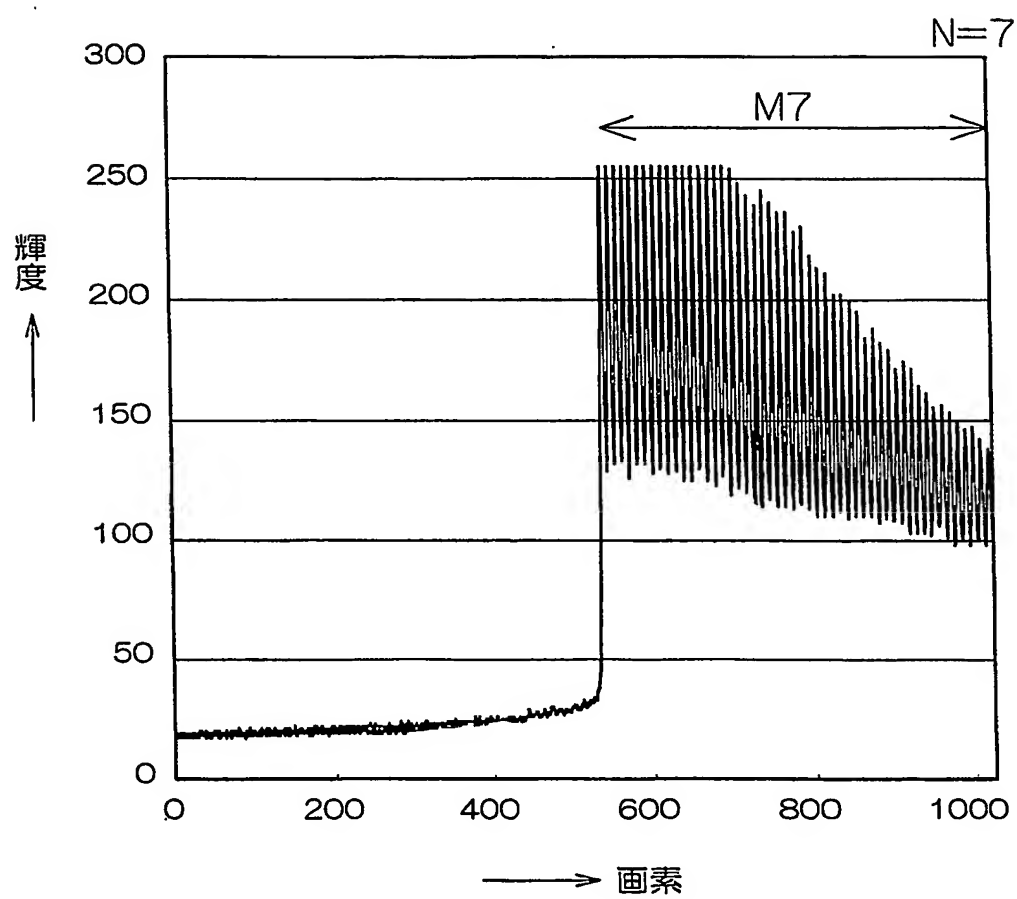
7/10

図 10



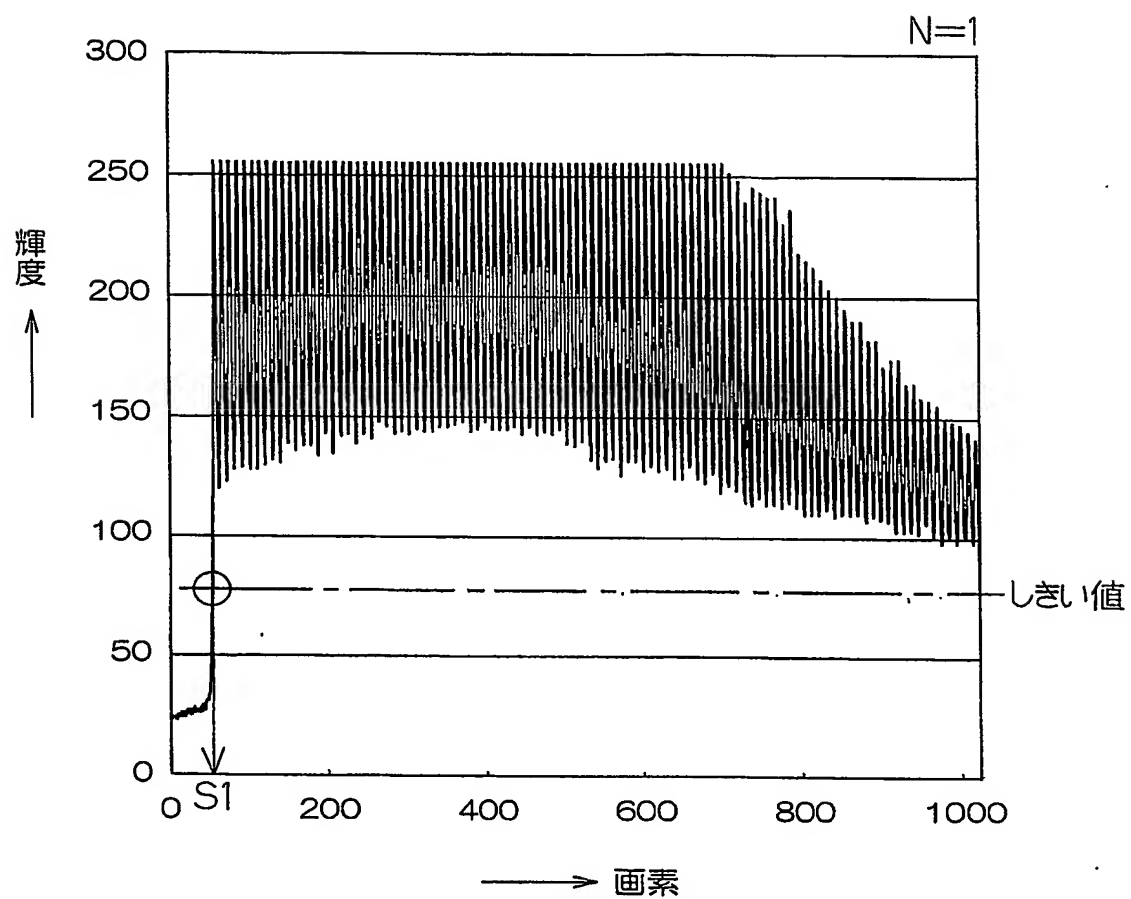
8/10

図 11



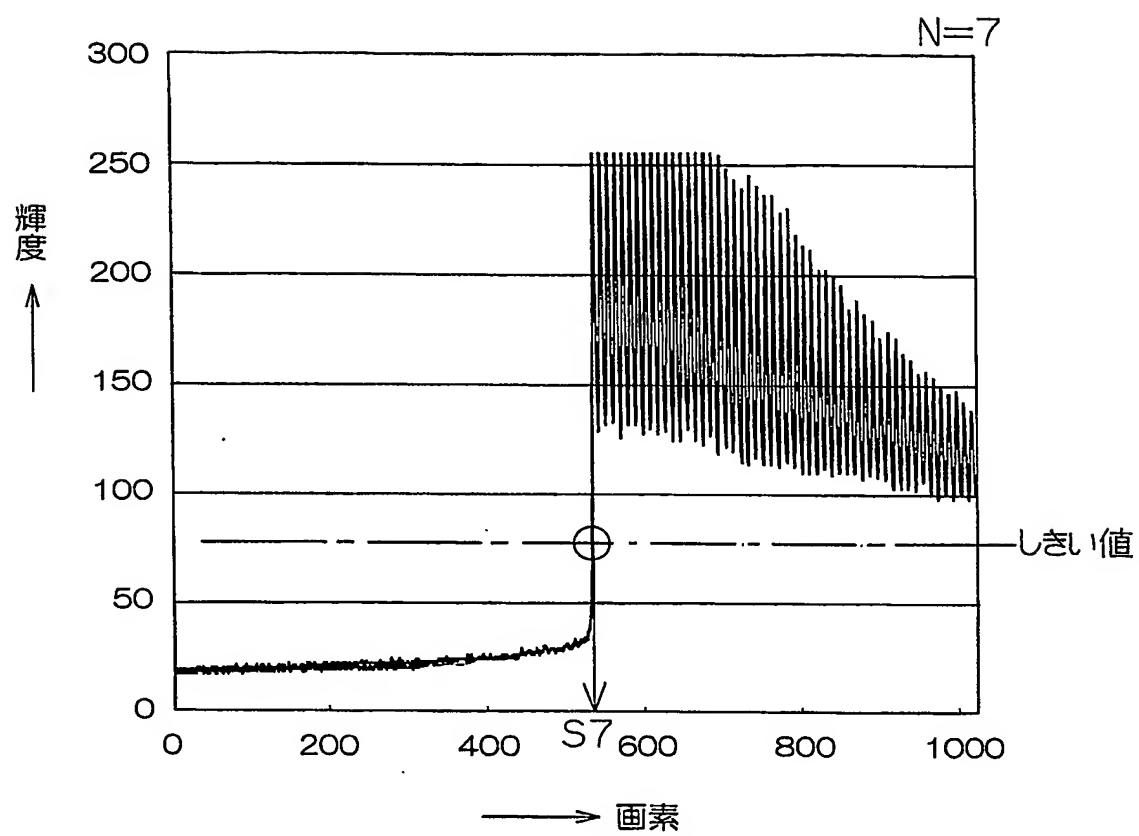
9/10

図 12



10/10

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2001-054147 A (Nippon Hoso Kyokai), 23 February, 2001 (23.02.01), Page 4, left column, lines 5 to 40 (Family: none)	8, 12 1-7, 9-11, 13-16
A	JP 2001-042845 A (Nippon Hoso Kyokai), 16 February, 2001 (16.02.01), Full text (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search
30 September, 2003 (30.09.03)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2003 (14.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. cl. H04N13/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. cl. H04N13/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-054147 A (日本放送協会) 2001. 02. 23, 第4頁左欄第5-40行 (ファミリーなし)	8, 12
A		1-7, 9-11, 13-16
A	JP 2001-042845 A (日本放送協会) 2001. 02. 16, 全文 (ファミリーなし)	1-16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.09.03

国際調査報告の発送日

14.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

酒井 伸芳

印

5P

8425

電話番号 03-3581-1101 内線 3580